

长距离控制对接触器分合特性的影响

如果接触器或继电器的控制部分需要长距离控制，有可能造成切换错误，从而导致接触器不能正常的吸合和释放。

1) 吸合

过长控制导线引起的电压压降有可能导致接触器的控制电压降低到门限值以下，从而引起接触器误释放。直流控制和交流控制的接触器都会出现此类现象。

解决措施:

- 改变电路布局从而减少控制导线的长度。
- 增加导线的横截面积。
- 提高控制侧电压。
- 使用线圈保持功率较低的接触器。

计算最大导线长度:

通过以下公式可以近似计算最大允许导线长度 l_{perm} (m)。

对于交流电压控制:

$$l_{perm} = \frac{5 \cdot U_S^2 \cdot u_{SL}}{R_{SL} \cdot S_{on} \cdot \cos \varphi_{on}}$$

U_S 额定控制电源电压 (V)

R_{SL} 控制导线电阻率 (Ω/km)

u_{SL} 控制导线电压压降率 (%)

对于直流电压控制:

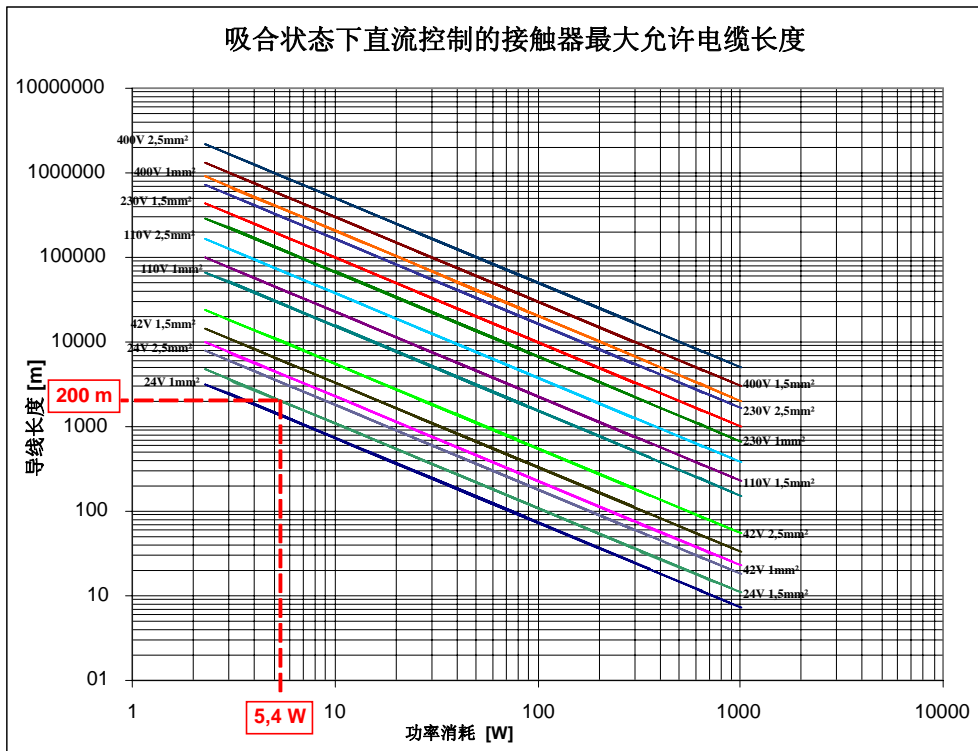
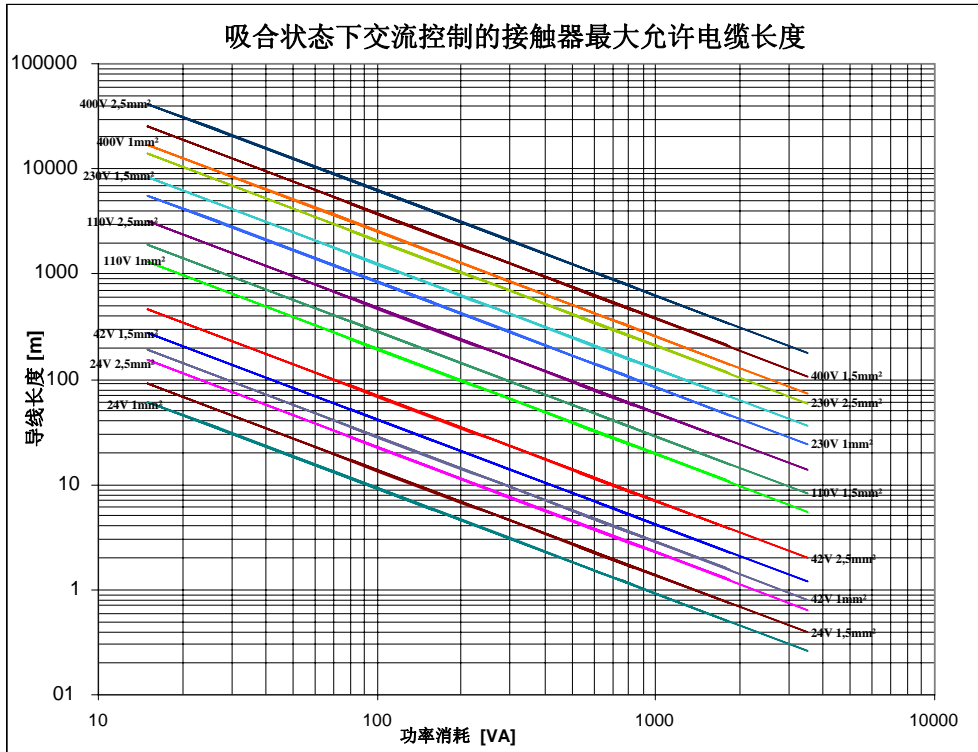
$$l_{perm} = \frac{5 \cdot U_S^2 \cdot u_{SL}}{R_{SL} \cdot P_{on}}$$

S_{on}, P_{on} 接触器的保持功率消耗 (VA/W)

$\cos \varphi_{on}$ 接触器保持功率因数

允许的最大控制导线电压压降率为 $u_{SL} = 5\%$ 。

图表



示例:

交流接触器 3RT102*, 直流控制, 5,4 W 功率消耗, 控制导线截面积 1,5 mm²。

→ 允许的最大控制导线长度: 直流 24 V 情况下为 200m。

2) 释放

在交流控制接触器释放时，由于控制导线过长所造成的导线电容过大可能引发接触器在控制电压中断的情况下不能正常释放。

解决措施

- 使用直流控制的接触器。
- 改变电路布局从而减少控制导线的长度。
- 降低控制侧电压。
- 使用保持功率较高的接触器。
- 并联连接阻容吸收装置(需要特殊计算)。
- 并联连接电阻从而提高整体的保持功率。

并联电阻的计算方法: $R_p = \frac{1000}{C_L} \text{ (}\Omega\text{)},$

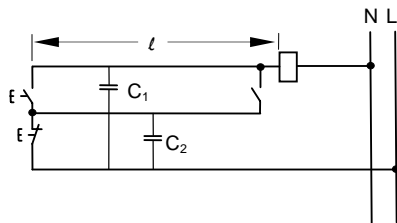
并联电阻功率的计算方法: $P_p = \frac{U_s^2}{R_p} \text{ (W)},$

出于经济的考虑，并联电阻功率 P_p 应限定在 10 W 以内。

计算最大导线长度:

对于瞬动触点控制

如果瞬动触点通过三芯导线控制，导线电容率预期为 $0,6 \mu\text{F/km}$ ($2 \times 0,3 \mu\text{F/km}$)。



电路图:
瞬动触点通过三芯导线控制

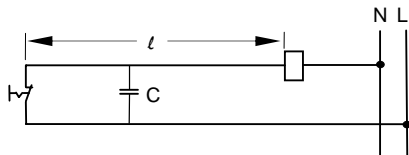
$$l_{perm} = \frac{500 \cdot S_H}{2 \cdot 0,3 \cdot U_s^2} 10^3 \text{ (in m)}$$

U_s 额定控制电源电压 (V)

S_H 线圈的保持功率 (VA)

对于自锁触点控制

如果自锁触点通过二芯导线控制，导线电容率预期为 $0,3 \mu\text{F/km}$ 。



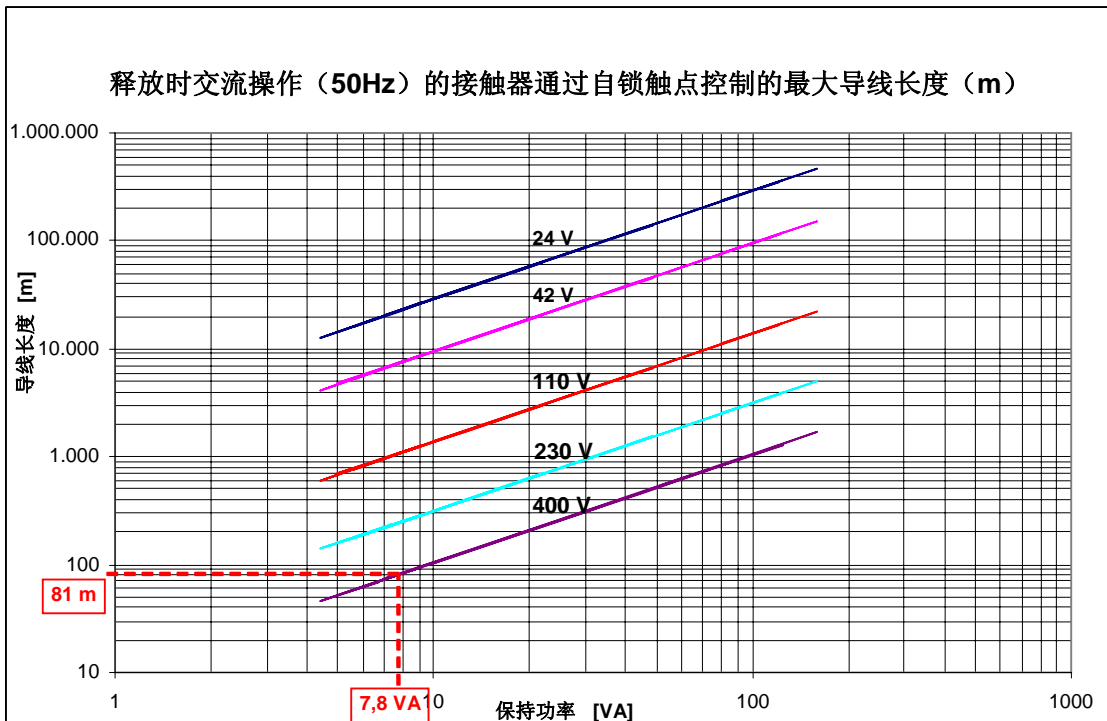
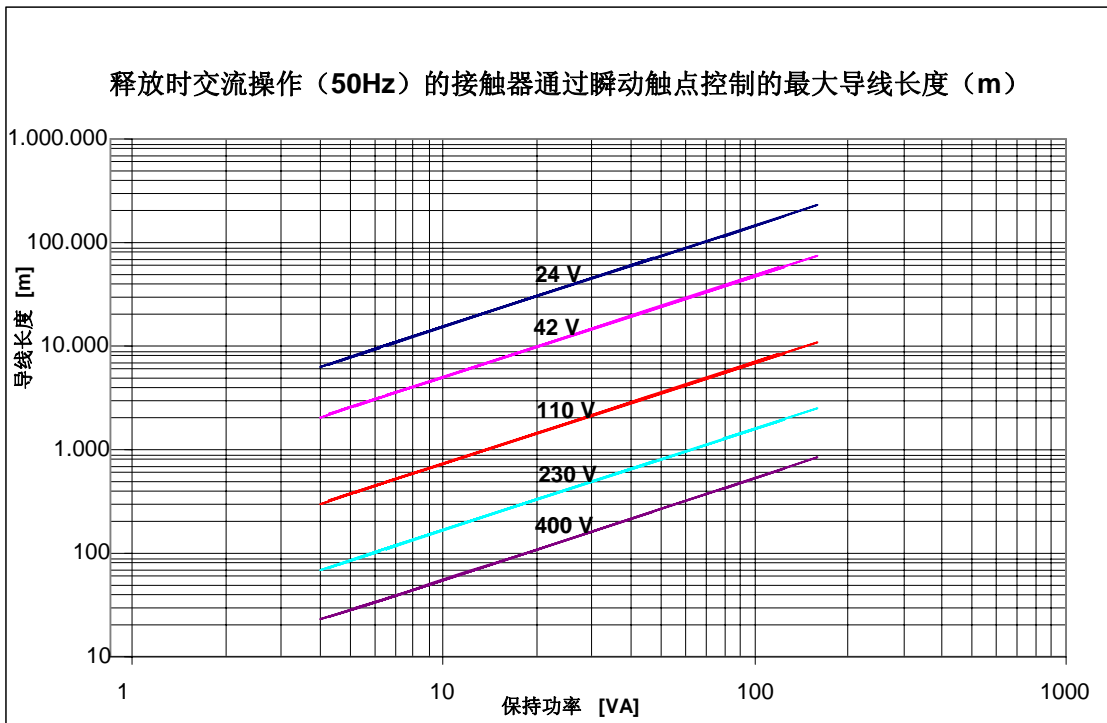
电路图:
自锁触点通过二芯导线控制

$$l_{perm} = \frac{500 \cdot S_H}{0,3 \cdot U_s^2} 10^3 \text{ (in m)}$$

U_s 额定控制电源电压 (V)

S_H 线圈的保持功率 (VA)

图表



示例:

交流接触器 3RT102*, 交流操作, 7,8 W 保持功率, 控制电压 400V AC。

→ 允许的最大控制导线长度: 81 m。